MODULO PROFIBUS (CB15/CB155)

Espanol
Instrucciones de servicio

Contenido

Indicaciones preventivas (consignas de seguridad)

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1 Descripción y funciones
1.2 Aplicación en un enlace PROFIBUS

2. CONEXIÓN

2.1 Instalación del módulo
2.1.1 Instalación del CB15
2.1.2 Instalación del CB155
2.2 Conexión del cable del bus
2.2.1 Terminales
2.2.1.1 Terminales de CB15
2.2.1.2 Terminales de CB155
2.2.2 Cableado del bus
2.3 Mediciones de CEM
2.3.1 Apantallado
2.3.2 Conexión a tierra de equipotencial
2.3.3 Instalación del cable
2.4 Terminación del bus PROFIBUS-DP
2.5 Panel delantero del CB15

3. INFORMACIÓN DE FUNCIONAMIENTO

3.1 Control local
3.2 Control remoto
3.3 Parámetros del sistema
3.3.1 Parámetros no disponibles mediante el CB15/CB155
3.3.2 Parámetros específicos del CB15/CB155
3.3.3 Display hexadecimal para PROFIBUS en el CB15

4. CÓDIGOS DE AVERÍAS

5. PUESTA EN SERVICIO

51 Transmisión de datos por el PROFIBUS-DP
5.1.1 Datos de parametrización (DPAR)
5.1.2 Datos de proceso (DPRO)
5.1.2.1 La palabra de mando (PMD)
5.1.2.2 Palabra de estado (PES)
5.1.2.3 Consigna principal (CPR)
5.1.2.4 Valor real principal (VRP)
5.1.3 Time-out para telegramas
5.2 Ajustes en el maestro PROFIBUS-DP
5.2.1 Establecimiento del tipo de PPO desde el maestro
5.2.2 Establecimiento del tipo de PPO en el CB15/CB155
5.3 Comunicación inicial con el CB15/CB155.

6. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PROFIBUS

6.1 Parámetros de diagnóstico
6.2 Diagnóstico con un maestro de Clase 2

Figuras

1 Estructura de los datos útiles dentro del telegrama PROFIBUS-DP
2 Estructura de datos útiles dentro del telegrama PROFIBUS-DP
3 Parameter Process Data Object (tipos de PPO)
4 Estructura de los datos de parametrización
5 Ejemplo de identificador de parámetro
6 Ejemplo de valor de parámetro
7 Función de la vigilancia de tiempo (time-out)

Indicaciones preventivas (consignas de seguridad)





PRECAUCION

Durante la operación de equipos eléctricos, inevitablemente ciertas partes de los mismos están sometidos a tensiones eléctricas peligrosas.
Si no se observan las indicaciones de precaución pueden producirse lesiones graves o daños materiales considerables.
En este equipo solo deberá trabajar personal adecuadamente cualificado.
Dicho personal deberá estar familiarizado con todas las indicaciones preventivas y con las medidas de mantenimiento especificadas en estas Instrucciones.
Una operación perfecta y segura de este equipo presupone que ha sido transportado, almacenado, instalado y montado adecuadamente,así como una operación y mantenimiento esmerados.

Definiciones

Personal Cualificado

En el sentido de estas Instrucciones y de las indicaciones preventivas marcadas en el producto, una persona cualificada es aquella que está familiarizada con la instalación, montaje, operación y mantenimiento de este equipo y con los peligros que conlleva. Adicionalmente, la persona debe estar:

(1) Formada o autorizada para conectar, desconectar, poner a tierra y marcar los cirtcuitos y equipos de acuerdo con las normas de seguridad establecidas.

(2) Formada en el cuidado apropiado y el uso de los equipos de protección de acuerdo a las normas de seguridad establecidas.

(3) Formada en dar asistencia médica de primeros auxilios.

PELIGRO

En el sentido de estas Instrucciones y de las indicaciones preventivas marcadas en el producto, el aviso PELIGRO indica que se producirá la muerte, lesiones graves o daños materiales considerables si no se toman las precauciones adecuadas.

PRECAUCION

En el sentido de estas Instrucciones y de las indicaciones preventivas marcadas en el producto, el aviso PRECAUCION indica que se puede producir la muerte, lesiones graves o daños materiales considerables si no se toman las precauciones adecuadas.

ATENCION

En el sentido de estas Instrucciones y de las indicaciones preventivas marcadas en el producto, el aviso ATENCION indica que se pueden producir lesiones leves o daños materiales si no se toman las precauciones adecuadas.

Nota

En el sentido de estas Instrucciones; una nota es una información importante sobre el producto y la sección correspondiente de las Instrucciones sobre la que se desea llamar particularmente la atención.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1 Descripción y funciones

El módulo PROFIBUS (CB15/CB155) es un dispositivo que permite controlar un inversor a través de un bus serie PROFIBUS-DP (SINEC L2-DP).

Características

- Conserva la capacidad de acceder al conjunto de parámetros internos del inversor.
- Permite la comunicación cíclica de alta velocidad a través de un enlace PROFIBUS.
- Ofrece la posibilidad de controlar hasta 125 inversores mediante el protocolo PROFIBUS-DP.
- Para proporcionar comunicaciones abiertas, de acuerdo con todos los aspectos relevantes de la norma DIN 19245, parte 3. Puede utilizarse con cualquier otro periférico PROFIBUS-DP/SINEC L2-DP situado en el bus serie.
- Fácil de instalar.
- Fácil de configurar mediante el software COM ET 200 exclusivo de Siemens (disco de parametrización incluido).
- La frecuencia de salida (y por lo tanto la velocidad del motor) puede controlarse mediante uno de los cinco métodos siguientes:

  (1) Valor de referencia de frecuencia digital.
  (2) Valor de referencia analógico (entrada de corriente o voltaje).
  (3) Potenciómetro de motor.
  (4) Frecuencia fija.
  (5) Transmisión de datos remotos a través del enlace PROFIBUS.



IMPORTANTE

El enlace serie RS485 no está disponible mientras el CB15 está conectado al inversor.

1.2 Aplicación en un enlace PROFIBUS

PROFIBUS-DP es conforme con el proyecto de norma DIN 19245, parte 3. El intercambio de informaciones con los CB15/CB155 responden a las especificaciones de la directiva VDI/VDE 3689 ‘Perfil PROFIBUS para accionamientos de velocidad variable'. Para los accionamientos esta directiva define la estructura de datos útiles mediante la cual el maestro puede acceder a los convertidores esclavos. La estructura de datos útiles se subdivide en dos partes que pueden transmitirse en cada telegrama:

datos de proceso, es decir, palabras de mando y valores de consigna o informaciones de estado y valores de medida o reales;

datos de parametrización que sirven para la lectura/escritura de valores de parámetros, p. ej. lectura de fallos, así como lectura de informaciones relativas a las propiedades de un parámetro tales como sus valores mínimos y máximos, etc.

En la directiva VDI/VDE 3689 `Perfil PROFIBUS para accionamientos de velocidad variable', la estructura de datos útiles se designa como `Parameter Process Data Objects' (PPO). Existen cinco tipos de PPO: datos útiles sin datos de parametrización con dos o seis palabras de datos de proceso y datos útiles con datos de parametrización y dos, seis o diez palabras de datos de proceso.

Los CB15/CB155 solo soportan los PPO de tipo 1 y 3.

El tipo de PPO utilizado por el maestro PROFIBUS-DP para acceder al convertidor se configura a nivel del maestro durante la puesta en servicio del bus de campo. La elección del tipo de PPO depende de la tarea a cumplir por el accionamiento dentro de la arquitectura de la automatización. Los datos de proceso se transmiten siempre. Ellos se tratan con la máxima prioridad y con los segmentos de tiempo más cortos. Los datos de proceso sirven para la conducción del accionamiento dentro del automatismo global, p. ej. para la puesta en marcha y la parada, la transmisión de consignas, etc.

Los datos de parametrización permiten al usuario acceder libremente, a través del bus de campo, a todos los parámetros situados en el convertidor. Por ejemplo: lectura de informaciones detalladas de diagnóstico, de avisos de fallo, etc. Ofrece también la posibilidad de acceder desde un sistema de nivel superior, p. ej., de un PC, a las informaciones necesarias para visualizar el accionamiento, todo ellos sin penalizar las prestaciones de transmisión de los datos de proceso.

Mando y supervisión de los CB15/CB155 a través del PROFIBUS-DP

Los datos de proceso *(v. fig. 1)* se utilizan para la transmisión de todas las informaciones necesarias para la conducción de un accionamiento de velocidad variable que funciona en red dentro del marco de un proceso técnico. El maestro PROFIBUS-DP transmite al convertidor las informaciones de mando (palabras de mando) y los valores de consigna. En sentido inverso, el convertidor devuelve las informaciones de estado (palabra de estado) y los valores de medida o reales.

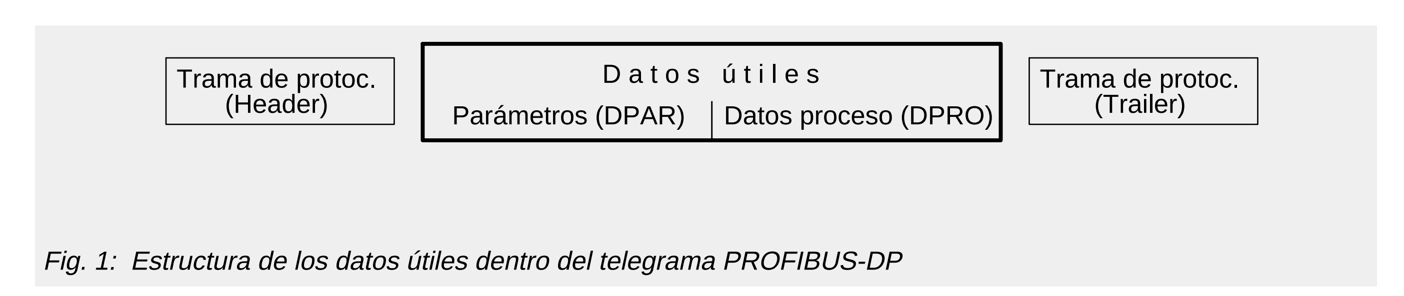


Fig. 1: Estructura de los datos útiles dentro del telegrama PROFIBUS-DP

La parte de comunicación de la tarjeta de interface memoriza los datos de proceso recibidos en el orden en que han sido transmitidos dentro del telegrama. Cada palabra del telegrama tiene asignada una función bien definida.

Los CB15/CB155 soportan el comando u orden FREEZE y SYNC de PROFIBUS-DP.

Una función de diagnóstico ofrece información inmediata sobre el estado de la comunicación actual. Las informaciones de diagnóstico más detalladas pueden leerse directamente en la memoria de diagnóstico del CB15/CB155 vía un parámetro de diagnóstico.

2. CONEXIÓN



PRECAUCION

El funcionamiento incorrecto del sistema de bus serie puede provocar que se encienda inadvertidamente un inversor. El trabajo de puesta en servicio sólo debe ser realizado por personal con la formación adecuada para instalar este tipo de sistemas. Además, deben seguirse las directrices correspondientes a la instalación del inversor propiamente dicho (consulte la sección 2 del *Manual del inversor).*

Fije el CB15 a la parte frontal del inversor acoplando los conectores de tipo D y, a continuación, sujetándolo en su posición mediante el tornillo del panel frontal. El CB15 recibe alimentación directamente del inversor y por tanto no necesita ninguna fuente de alimentación externa.

Nota
El inversor debe apagarse antes de conectar o desconectar el CB15. No encienda el CB15 cuando no esté conectado a un inversor.

2.1 Instalación del módulo

El inversor debe desconectarse antes de conectar o desconectar el CB15/155. El CB15/CB155 es alimentado directamente desde el inversor, por lo que no requiere alimentación externa adicional.

2.1.1 Instalación del CB15

Instale el CB15 en la parte delantera del inversor haciendo coincidir los conectores de tipo D y, a continuación, fijándolos presionando el módulo sobre el inversor.

2.1.2 Instalación del CB155

Ajuste el CB155 al costado de la envuelta del inversor utilizando los tornillos incluidos. Conecte el CB155 a SK200 en el inversor, empleando el cable adjunto.

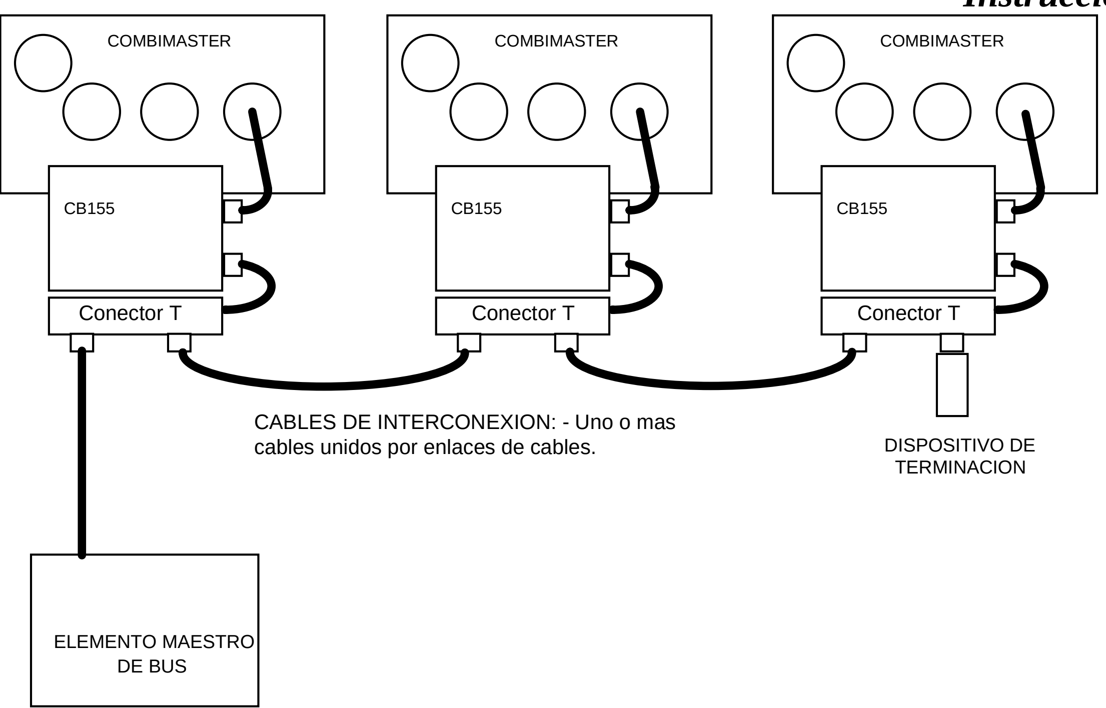


Diagrama mostrando una instalación típica de PROFIBUS utilizando CB155 y COMBIMASTER

2.2 Conexión del cable del bus

2.2.1 Terminales

2.2.1.1 Terminales del CB15

La conexión de PROFIBUS debe realizarse utilizando el zócalo de tipo D situado en la parte frontal del CB155. Las conexiones de este zócalo son las siguientes:

Patilla **3** Conexión **P** PROFIBUS
Patilla **8** Conexión **N** PROFIBUS

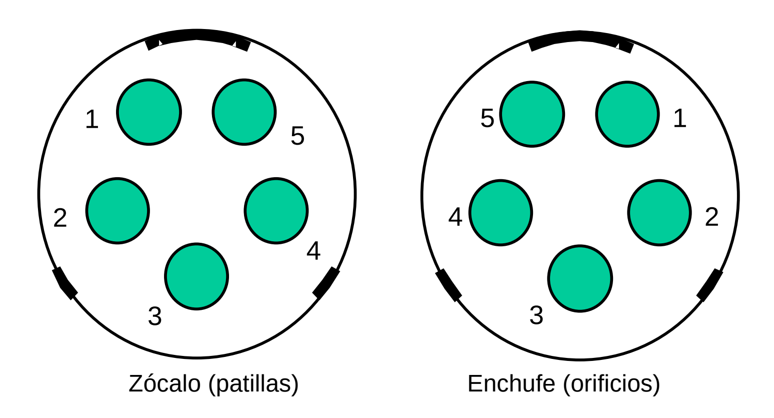
Además, la pantalla del cable debe conectarse a la parte exterior de un conector de tipo D, que está conectado a la toma de tierra protectora mediante el CB15 y el inversor. El conector debe estar firmemente atornillado al CB15 para garantizar la continuidad de la toma de tierra y la fuerza mecánica.

Nota
Dado que las estaciones deben estar conectadas `en cadena' (excepto las estaciones situadas en cada uno de los extremos del bus), deben existir dos cables en el conector de tipo D: uno procedente de la estación anterior y uno dirigido a la siguiente estación.

Esta topología de bus implica que una estación puede desconectarse del bus o apagarse mientras esté conectada al bus, sin que se vea afectado el funcionamiento del bus. Las excepciones a esta norma son la primera y la última estación del bus *(consulte la sección 2.3)*.

2.2.1.2 Terminales del CB155

Normalmente, la conexión del PROFIBUS se realiza utilizando el conector T opcional 6SE9996-0XA21. Éste se conecta al conector libre en el costado del CB155 y, a continuación, se atornilla a la parte delantera del CB155, permitiendo así las conexiones de entrada (IN) y de salida (OUT) de PROFIBUS. Vea el diagrama.



Disposición de patillas del conector circular PROFIBUS de 5 vías

Tenga en cuenta que el zócalo se utiliza en el módulo PROFIBUS y en los adaptadores macho-hembra. El enchufe se emplea en los cables de interconexión.

Terminal	Función, información
1	+5V
2	N (-)
3	0V
4	P (+)
5	sin conexión

2.1.2 Conexión del cable de bus

Velocidad de transmisión (en Kbits/s)	Long. máx. de cable de un segm. (en m)
9,6	1200
19,2	1200
93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200
12000	100

Un segmento puede prolongarse utilizando repetidores RS485. Recomendación: p. ej. repetidor RS485 (ref: 6GK1510-0AC00).

2.3 Compatibilidad electromagnética

A fin de prevenir perturbaciones en la comunicación por el PROFIBUS-DP, es imperativo tomar las medidas siguientes. En el manual `ET 200 Distributed I/O System' encontrará información adicional sobre las precauciones frente a EMC.

2.3.1 Apantallado

Los cables de bus deben ser apantallado y con conductores retorcidos, y deberá tenderse por separado de cables de energía (distancia mínima 20 cm). La pantalla del cable del bus debe estar conectada a la toma de tierra protectora en ambos extremos. Para el CB15, esto se consigue usando el P-clip sominístrado con el modulo, como se muestra en la hosa de instrucciones adjunta.

Los cables de bus y los cables de energía deberán cruzarse en ángulo recto.

Para el CB155 no es necesario hacer nada más si se utilizan los cables especificados.

2.3.2 Equipotencialidad

Si las pantallas del cable están conectadas a tierra en secciones diferentes del sistema, pueden utilizarse cables de conexión equipotenciales para reducir el flujo de corriente en el apantallamiento entre los inversores y el maestro PROFIBUS-DP.

Se recomienda emplear los siguientes cables equipotenciales:

- 16 mm^2 Cu para líneas equipotencial de hasta 200 m
- 25 mm^2 Cu para líneas equipotencial superiores a 200 m

Utilice una conexión con una gran superficie de contacto entre los conductores de conexión equipotenciales y el conductor de toma de tierra protectora.

2.3.3 Tendido de cables

Considerar las indicaciones siguientes a la hora de tender los cables:

_ Los cables de bus (cables de señal) no deben tenderse en paralelo directamente al lado de cables de energía,

_ Los cables de señal (y los cables de conexión equipotenciales) deben conectarse siguiendo la trayectoria más corta posible.

_ Tender los cables de energía y los cables de señal dentro de canaletas/bandejas separadas.

_ Las pantallas deben presentar conexiones con una gran superficie de contacto.

2.4 Terminación del bus PROFIBUS-DP

A fin de asegurar un funcionamiento sin perturbaciones de PROFIBUS-DP, el cable de bus debe cerrarse en sus dos extremos por medio de resistencias terminadoras. El cable de bus que enlaza la primera y la última estación PROFIBUS-DP debe considerarse como un solo cable de bus que debe cerrarse en sus dos extremos.

Los terminadores del bus deben ser conectadas en la primera estación (por ejemplo, el maestro) y en la última estación (el servidor). Esto se consigue moviendo el interruptor montado en el D-type del conectur del PROFIBUS-DP a la position ON.

En el CB155 esto se consigue empalmando el conector terminal dedicado a la posición libre del conector T en el extremo del enlace.

Notas

(1) ¡Atender a solo terminar el bus en la primera estación y la última estación!

2.5 PANEL DELANTERO

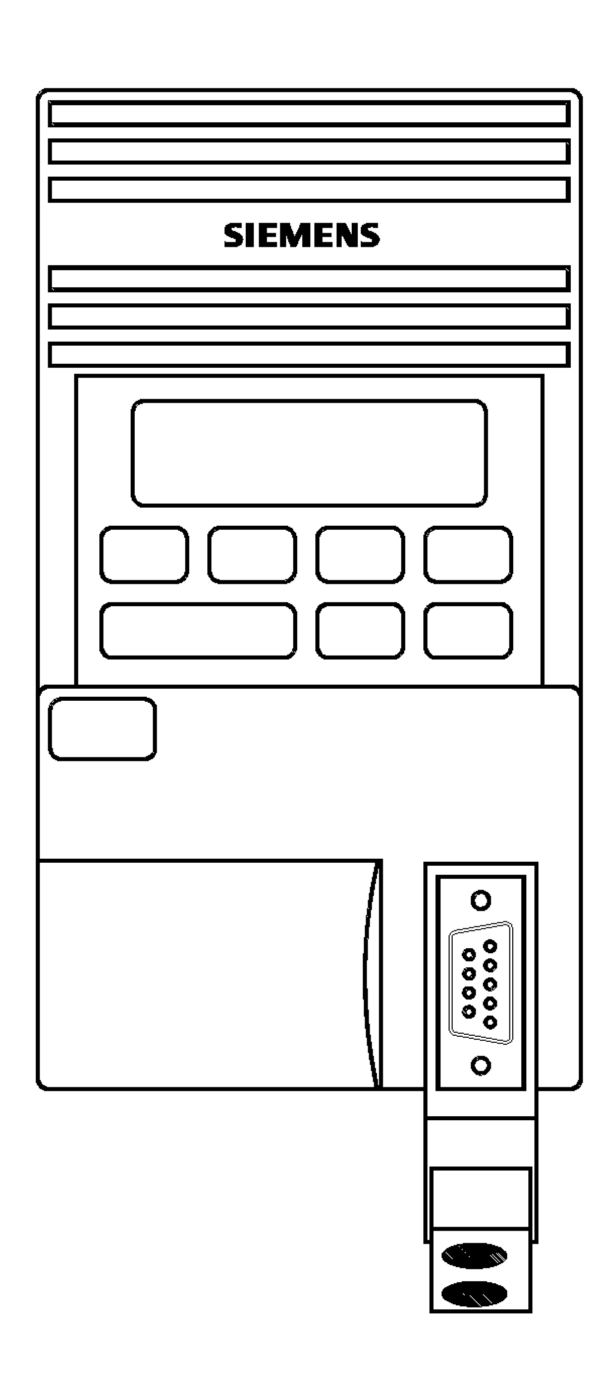


Figura 2: **Panel delantero del CB15**

3. INFORMACIÓN DE FUNCIONAMIENTO

3.1 Control local

El inversor hará funcionar un motor de forma idéntica a la descrita en las instrucciones de funcionamiento del inversor.

Nota
Siempre debe existir un conmutador de encendido/apagado para permitir que el motor pueda encenderse y apagarse localmente.

3.2 Control remoto

Existen diferentes modos de control remoto disponibles mediante el enlace serie *(consulte los parámetros P927 y P928 en la sección 3.3.2 para obtener más información)*.

3.3 Parámetros del sistema

El conjunto de parámetros básicos utilizado por el CB15/CB155 es idéntico al utilizado por el inversor. No obstante, no es posible acceder a algunos parámetros porque no son necesarios o porque han sido sustituidos por parámetros de PROFIBUS.

3.3.1 Parámetros no disponibles mediante el CB15/CB155

P091	Dirección de servidor (reemplazado por P918)
P092	Velocidad de transmisión en baudios (reemplazado por P963)
P093	Time-out de USS
P121 - P124	Activar/desactivar teclas de control
P910	Modo local/remoto (reemplazado por P927 y P928)
P922	Versión de software (reemplazado por P702)
P923	Número de sistema del equipo (reemplazado por P701)
P930	Registro de averías (reemplazado por P947)
P931	Aviso (reemplazado por P958)

3.3.2 Parámetros específicos del CB15/CB155

Nota
_ = Esto parámetro puede modificarse durante el funcionamiento.

Parámetro	Función	Margen [ajuste fáb.]	Descripción / Observaciones
P700	Versión del software, módulo PROFIBUS	00.00 - 99.99 [-]	Contiene el número de versión del software del módulo PROFIBUS y no puede ser modificado.
P701 _	Número de sistema del equipo	0 - 255 [0]	Mediante este parámetro puede asignarse un número específico al convertidor. Este ajuste carece de efecto sobre el funcionamiento del mismo.
P702	Versión del software	00.00 - 99.99 [-]	Contiene el número de versión del software del inversor y no puede ser modificado.
P880	Datos de diagnosis como parámetros indexados	-	Este parámetro contiene datos relacionados con la función PROFIBUS-DP *(consulte la sección 6.1)*.
P918 _	Dirección en PROFIBUS-DP	1 - 126 [126]	Ajuste de la dirección en el bus (margen 1 a 126) para el interface serie RS485 con protocolo PROFIBUS-DP.
P927 _	Ajuste de parámetros local/ remoto vía PROFIBUS-DP	0 - 1 [0]	Permite ajustar los **parámetros** de forma local/remota vía el interface RS485: **0** = Ajuste local de parámetros **1** = Ajuste de parámetros vía PROFIBUS-DP

P928 _	Mando local/remoto vía PROFIBUS-DP	0 - 3 [0]	Mando vía interface RS485: **0** = Control local total **1** = Control remoto total **2** = Control local parcial (control remoto de frecuencia) **3** = Control remoto parcial (control local de frecuencia) **Nota:** Si P928 se fija en 1 ó 2, la entrada analógica estará activa cuando P006 se fije en 1.
P947	Memoria de fallos	-	Indice = **n000** Incluye los últimos tres códigos de fallo no acusados. Indice = **n001** a **n007** Fijamente ajustado a 0000. Indice = **n008** Incluye el último código de fallo acusado. Indice = **n009** a **n015** Fijamente ajustado a 0000.
P958	Parámetro de alarma	0 - 9999 [-]	Bajo este parámetro se visualiza la última alarma aparecida hasta la desconexión de la alimentación: **2** = Responde limitación de corriente **3** = Responde limitación de tensión **4** = Límite de deslizamiento sobrepasado **5** = Sobretemperatura en motor
P963	Velocidad de transmisión en PROFIBUS-DP	0 - 10 [-]	En modo PROFIBUS, muestra la velocidad de transmisión ajustada automáticamente en el interface serie PROFIBUS-DP (solo lectura): **0** = Velocidad no encontrada **1** = Velocidad = 9600 Baud **2** = Velocidad = 19,2 KBaud **3** = Velocidad = 45,45 KBaud **4** = Velocidad = 93,75 KBaud **5** = Velocidad = 187,5 KBaud **6** = Velocidad = 500 KBaud **7** = Velocidad = 1,5 MBaud **8** = Velocidad = 3,0 MBaud **9** = Velocidad = 6,0 MBaud **10** = Velocidad = 12,0 Mbaud
P967	Palabra de mando	*v. apt. 3.3.3*	Muestra, en formato de configuración hex, la última palabra de mando recibida *(v. apt. 3.3.3)*.
P968	Palabra de estado	*v. apt. 3.3.3*	Muestra, en formato de configuración hex, la última palabra de estado recibida *(v. apt. 3.3.3)*.
P970	Ajustes de fábrica	0 - 1 [1]	Ajustando este parámetro a `0' y pulsando seguidamente **P**, se reponen a los ajustes prefijados en fábrica todos los parámetros con excepción de P101.

3.3.3 Display hexadecimal para PROFIBUS en el CB15

Diversos parámetros del PROFIBUS-DP son mostrados en formato hexadecimal, mediante los 4 digitos de 7 segmentos del display en el convertidor.

El parámetro P967 - Palabra de mando

El parámetro P968 - Palabra de estado

4. CÓDIGOS DE AVERÍAS

Los códigos de averías se visualizan y reconocen en el CB15/CB155 igual que en el inversor. Se han añadido varios códigos de averías nuevos específicos de PROFIBUS, que se describen a continuación. En la sección 5 (Puesta en servicio de PROFIBUS) y la sección 6 (Resolución de problemas de PROFIBUS) encontrará información adicional.

Código de avería	**Causa**	**Reparación**
F030 *	Avería de enlace de maestro PROFIBUS-DP	Compruebe que las conexiones del bus no están invertidas ni en cortocircuito. Compruebe que las conexiones del bus entre el maestro y el servidor son continuas. Compruebe que la velocidad de transmisión en baudios se encuentra entre 9,6 kBd y 12 MBd. Compruebe que la dirección del servidor es correcta y exclusiva. Compruebe que se ha incluido el inversor necesario en la información de configuración del maestro (si está utilizando IM308B/C, compruebe que el inversor se ha incluido en la lista de servidores). Compruebe que el maestro está enviando telegramas del tipo correcto (PPO1 o PPO3). Compruebe que el maestro se está ejecutando correctamente (IM308B/C se encuentra en el modo RUN). Compruebe que el tipo de servidor es correcto (si está empleando IM308B/C, utilice el fichero de configuración, incluido en el disquete suministrado, con el fin de establecer el tipo de servidor correcto para el CB15/CB155 al realizar la configuración mediante COM ET 200).
F031	Avería de enlace al inversor	Compruebe si el CB15/CB155 está montado correctamente en el inversor.
F033 *	Error de telegrama de PROFIBUS	Vuelva a configurar el maestro para enviar telegramas del tipo correcto (por ejemplo, tipo de PPO 1 o tipo de PPO 3; *consulte la sección 6*).
F036	Fallo del programa	Desconecte la alimentación y, a continuación, vuelva a conectarla.

* *Estos fallos están relacionados con problemas de comunicación y sólo harán que el inversor se desconecte si está bajo control remoto (P928 = 1 ó 3).*

5. PUESTA EN SERVICIO

5.1 Transmisión de datos por el PROFIBUS-DP

En la directiva `Perfil PROFIBUS para accionamientos de velocidad variable', la estructura de datos útiles se denomina `Parameter Process Data Objects' (PPO):

Trama de protoc. (Header)	Datos útiles: Parámetros (DPAR)	Datos útiles: Datos proceso (DPRO)	Trama de protoc. (Trailer)

Fig. 2: Estructura de datos útiles dentro del telegrama PROFIBUS-DP

Existen datos útiles con datos de parametrización (DPAR) y datos de proceso (DPRO) así como datos útiles que solo se componen de datos de proceso. El perfil PROFIBUS para accionamientos de velocidad variable define cinco tipos de PPO. El tipo de PPO utilizado se fija en el momento de la parametrización por parte del maestro PROFIBUS-DP.

	DPAR				DPRO									
	IDP	IND	VAP		DPR1 PMD1 PES1	DPR2 CPR VRP	DPR 3	DPR 4	DPR 5	DPR 6	DPR 7	DPR 8	DPR 9	DPR 10
	Pal. 1	Pal. 2	Pal. 3	Pal. 4	Pal. 1	Pal. 2	Pal. 3	Pal. 4	Pal. 5	Pal. 6	Pal. 7	Pal. 8	Pal. 9	Pal. 10
PPO1	☐	☐	☐	☐	☐	☐								
PPO2	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐				
PPO3					☐	☐								
PPO4					☐	☐	☐	☐	☐	☐				
PPO5	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

DPAR: Datos de parametrización
DPRO: Datos de proceso
IDP: Identificador de parámetro
IND: Indice
VAP: Valor de parámetro
PMD1: Palabra mando 1
PES1: Palabra de estado 1
CPR: Consigna principal
VRP: Valor real principal

Fig. 3: **Parameter Process Data Object (tipos de PPO)**

Nota
Los CB15/CB155 no soportan más que los tipos de PPO 1 y 3.

5.1.1 Datos de parametrización (DPAR)

El área de parámetros puede utilizarse para controlar y supervisar parámetros (lectura/escritura) con el tipo de PPO 1 exclusivamente.

	Ident. de parámetro		(IDP)	Palabra 1
No. Bit:	15 12 CCR	11 BES	10 0 NRP	
	Indice de parámetro		(IND)	Palabra 2
No. Bit:	15 8 Indice		7 0 Valor = 0	
	Valor del parámetro		(VAP)	
	Valor del parám., **High**		(VAP1)	Palabra 3
	Valor del parám., **Low**		(VAP2)	Palabra 4

CCR: Código de petición o de repuesta
BES: Bit para el tratamiento de señalizaciones espontáneas
NRP: Número del parámetro

Fig. 4: **Estructura de los datos de parametrización**

Identificador de parámetro (IDP) (Palabra 1)

El identificador de parámetro (IDP) se codifica siempre en 16 bits.

Los bits 0 a 10 contienen el número del parámetro (NRP) deseado. El significado de los parámetros figura en el capítulo 4 de las instrucciones de servicio del convertidor.

El bit 11 es el bit toggle para las señalizaciones o avisos espontáneas. ¡Esta función no es soportada por los CB15/CB155!

Los bits 12 a 15 contienen el código de la petición o el código de la respuesta (CCR).

Para un código de respuesta dado, solo es posible obtener determinados códigos de respuesta. Si el código de respuesta tiene el valor 7 (petición no ejecutable), se devuelve un código de error en el valor del parámetro, parte menos significativa low (VAP2).

Código de petición	Significado	Código de respuesta positivo	negativo
0	No hay petición	0	7 u 8
1	Demanda de valor de un parámetro	1	7 u 8
2	Modificar el valor de un parámetro (palabra)	1	7 u 8
4	Demanda de un elemento de descripción	3	7 u 8
6	Demanda del valor de un parámetro (palabra Array)	4	7 u 8
9	Demanda del número de elementos Array	6	7 u 8
otros		-	7 u 8

Códigos de petición (maestro _ convertidor)

Código de respuesta	Significado
0	No hay respuesta
1	Transmisión del valor de parámetro (palabra)
3	Transmisión del elemento de descripción
4	Transmisión del valor de parámetro (palabra Array)

6	Transmisión del número de elementos Array
7	Petición no ejecutable (con código de error)
8	El interface DPAR no es entidad de mando

Código de respuesta (convertidor _ maestro)

Cód. de error	Significado
0	No hay respuesta
1	Valor de parámetro no modificable
2	Límite inferior o superior violado
3	Subíndice erróneo
4	No es Array
5	Tipo de datos erróneo
7	Elemento de descripción no modificable
9	Datos de descripción inexistentes

Códigos de error devueltos con el código de respuesta

Ejemplo: Consigna fija 1: P41 = 29 (HEX)

Modificar el valor del parámetro.

	Identificador de parámetro (IDP)																Palabra 1
No. Bit:	15			12	11	10										0	
	CCR				BES	NRP											
	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	Valor binario
	2				0				2				9				Valor HEX

Bit 12 .. 15: Valor = 2 (= `2' Hex); modificar valor de parámetro (palabra)

Bit 0 .. 11: Valor = 41 (= `29' Hex); número de parámetros sin bit de señalización espontánea a 1

Fig. 5: **Ejemplo de identificador de parámetro**

Indice de parámetro (IND) (Palabra 2)

El índice (en el perfil PROFIBUS designado como subíndice) es un valor codificado en 8 bits y se transmite **siempre** por el PROFIBUS-DP en el byte más significativo (high) (bits 8 a 15) del índice de parámetro (IND); el byte menos significativo (bits 0 a 7) tiene el valor 0.

Esta palabra sirve para transmitir el índice deseado para un parámetro indexado. En el caso de un elemento de descripción, éste asegura la transmisión del número del elemento deseado. El significado de los elementos de descripción figura en la directiva VDI/VDE 3689 `perfil PROFIBUS para accionamientos de velocidad variable'.

El índice no se utiliza para el conjunto de parámetros básicos del inversor.

Valor de parámetro (VAP) (Palabras 3 y 4)

El valor de un parámetro (VAP) se transmite siempre en una palabra doble (32 bits). Por cada telegrama puede transmitirse un solo valor de parámetro.

El valor del parámetro codificado en 32 bits se compone de VAP1 (palabra más significativa, palabra 3) y VAP2 (palabra menos significativa , palabra 4).

Un valor de parámetro que ocupe 16 bits se transmite en VAP2 (palabra menos significativa, palabra 4). En este caso, VAP1 (palabra más significativa, palabra 3) debe estar puesto al valor 0 para el maestro PROFIBUS-DP.

Ejemplo:	Consigna fija1: P41 (=29 Hex) Modificar el valor del parámetro al valor 30 (DEC) = 1E (HEX)				
	Valor del parámetro		(VAP)		
No. Bit::	31	24	23	16	Palabra 3 (VAP1) (Hex)
	0	0	0	0	
No. Bit::	15	8	7	0	Palabra 4 (VAP2) (Hex)
	0	0	1	E	
Bit 0 .. 15:	Valor de parámetro si está codificado en 16 bits o parte low del valor codificado en 32 bits				
Bit 16 .. 31:	Valor = 0 para parámetro codificado en 16 bits o parte high del valor codificado en 32 bits				

Fig. 6: **Ejemplo de valor de parámetro**

Reglas para el procesamiento de peticiones/respuestas

- Una petición o una respuesta solo puede referirse siempre a un solo valor de parámetro.
- El maestro debe repetir la petición hasta obtener una respuesta.
- El maestro determina la respuesta a una petición:
  por evaluación del código de respuesta
  por evaluación del número de parámetro NRP
  eventualmente por evaluación del índice de parámetro IND
  eventualmente por evaluación del valor de parámetro VAP.
- La petición debe emitirse completa dentro de un mismo telegrama. ¡No se permiten fraccionar la petición en diferentes telegramas! Lo mismo rige para las respuestas!
- En el caso de telegrama de respuesta que contienen valores de parámetro, el esclavo transmite siempre el valor actual después de una eventual repetición del telegrama de respuesta.
- Si, en funcionamiento cíclico, el interface DPAR no necesita información (solo son importantes los datos de proceso), entonces deberá trasmitirse el código de petición `No hay petición'.

5.1.2 Datos de proceso (DPRO)

Los datos de proceso que utilizan para transmitir palabras de mando o valores de consigna en el sentido maestro _ convertidor o palabras de estado y valores reales o de medida en el sentido convertidor _ maestro.
El orden de sucesión de los elementos (palabras) de los que están formados los datos de proceso es siempre el mismo.

DPRO1	DPRO2

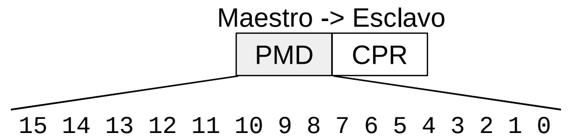
DPRO1 = 16 Bits   DPRO2 = 16 Bits

	DPRO1	**DPRO2**
Telegr. de petición (Maestro _ convertidor)	Palabra de mando **(PMD)**	Consigna principal **(CPR)**
Telegr. de respuesta (convertidor _ maestro)	Palabra de estado **(PES)**	Valor real principal **(VRP)**

Datos de proceso

5.1.2.1 La palabra de mando (PMD)

La palabra de mando coincide con la especificación del perfil PROFIBUS `Accionamientos de velocidad variable' |3|.



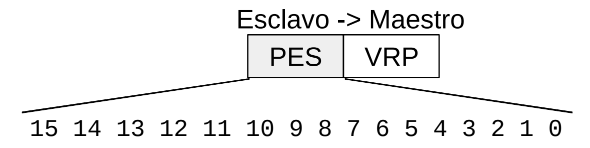
Palabra de mando

Bit	Valor	Significado	Observaciones
0	1 0	CON DES1	Pone el convertidor en el estada `Listo', el sentido de giro está definido por el bit 14. Parada, deceleración siguiendo la rampa, bloqueo de impulsos al alcanzarse f < f_{min}.
1	1 0	Condición de servicio DES2	La orden DES2 está suprimida. Bloqueo inmediato de impulsos, el motor se para tras consumir su inercia.
2	1 0	Condición de servicio DES3	La orden DES3 está suprimida. Para tiempos de deceleración programados < 10 s (P003 < 10) parada en el espacio de la mitad de estos tiempos; para P003 > 10, parada en 5 s.
3	1 0	Desbloquear servicio Bloquear servicio	Regulación e impulsos del andulador están desbloqueados. Regulación e impulsos del andulador están bloqueados.
4	1 0	Condición de servicio Bloquear generador de rampa	El generador de rampas está desbloqueado. La salida del generador de rampas se pone a 0 (deceleración más rápida posible), el convertidor permanece en estado CON.
5	1 0	Generador de rampas desbloqueado Detener generador de rampas	Congelación de la consigna actual a la salida del generador de rampas.
6	1 0	Consigna desbloqueada Consigna bloqueada	Se aplica el valor seleccionado en la entrada del generador de rampas. Se pone a 0 el valor seleccionado en la entrada del generador de rampas.
7	1 0	Acuse Sin significado	El aviso de fallo se acusa en caso de flanco ascendente, el convertidor pasa seguidamente a `Bloqueo de enclavamiento'.
8	1 0	Marcha por impulsos a derechas (jog)	CB15/CB155: Marcha por impulsos a derechas (solamente en conexión con el bit 0).
9	1 0	Marcha por impulsos a izquierdas (jog) Sin marcha por impulsos	CB15/CB155: Marcha por impulsos a izquierdas (solamente en conexión con el bit 0).

10	1 0	DPRO válidos DPRO no válidos	El maestro transmite los datos de proceso válidos. Los datos de proceso procedentes del maestro no son válidos.
11			libre
12			libre
13			libre
14	1 0	Derecha Izquierda	Marcha a derechas. Marcha a izquierdas
15			libre

5.1.2.2 Palabra de estado (PES)

La palabra de estado coincide con la especificación del perfil PROFIBUS `Accionamientos de velocidad variable' |3|.

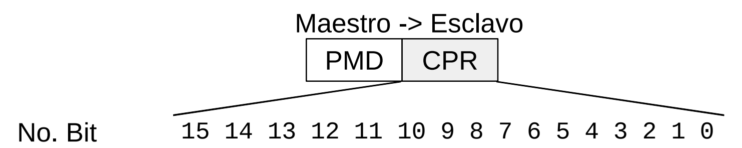


No. bit 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Palabra de estado

Bit	Valor	Significado	Observaciones
0	1 0	Listo para conectar No listo para conectar	Fuente de alimentación aplicada, electrónica inicializada, impulsos bloqueados.
1	1 0	Listo para marcha No listo para marcha	El convertidor está conectado (aplicada orden CON), no hay fallo, el convertidor puede arrancar con la orden `Desbloquear de servicio'. Causa: No hay aplicada orden CON, presencia de un defecto; aplicación de la orden DES2 ó DES3; bloqueo de enclavamiento.
2	1 0	Servicio desbloqueado Servicio bloqueado	*V. bit 3 de la palabra de mando.*
3	1 0	Fallo Sin fallo	Fallo en el accionamiento y por ello, fuera de servicio; tras acusar y suprimir el defecto se está en estado de bloqueo. El código de error se transmite con el parámetro de fallo.
4	1 0	No hay DES2 Presencia de la orden DES2	
5	1 0	No hay DES3 Presencia de la orden DES3	
6	1 0	Bloqueo enclav. No hay bloqueo enclav.	Reconexión únicamente con la secuencia DES1 seguida de CON.
7	1 0	Alarma No hay alarma	El accionamiento permanece en servicio; no es necesario acuse.
8	1	No utilizado	Este bit se emite sistemáticamente a 1.
9	1 0	Conducción demandada Mando local	El sistema de automatización es invitado a hacerse cargo de la conducción. La conducción solo es posible en el equipo (en local).
10	1 0	f alcanzada f demasiado baja	La frecuencia de salida del convertidor corresponde a la consigna ajustada. La frecuencia de salida del convertidor es inferior a la consigna ajustada.
11			No utilizado
12			No utilizado
13			No utilizado
14	1 0	Derecha Izquierda	La secuencia de fases a la salida del convertidor igual campo giratorio a derechas. La secuencia de fases a la salida del convertidor igual campo giratorio a izquierdas.
15			No utilizado

5.1.2.3 Consigna principal (CPR)



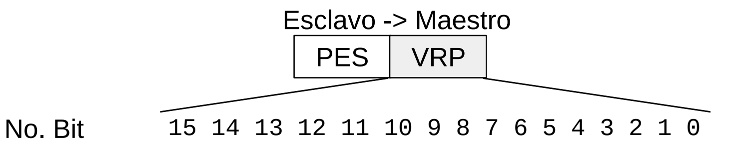
La consigna principal es una palabra de 16 bits en la cual se transmite al convertidor la consigna de frecuencia. La consigna se transmite como cifra completa sin signo (de 0 hasta 32767). El valor 16384 (4000 Hex) corresponde a 100%. Este valor puede ser hasta cuatro veces el valor de referencia de la frecuencia nominal (P094).

El parámetro P094 permite normalizar el valor 100% a una frecuencia real. Este parámetro contiene la frecuencia a la que corresponde una consigna del 100% transmitida por el interface serie. Las consignas > 100% no son limitadas en el convertidor.

La frecuencia de salida del convertidor está dada por la fórmula siguiente:

f = (CPR x P94)/16384

5.1.2.4 Valor real principal (VRP)



El valor real principal es una palabra de 16 bits en la cual se transmite la salida de frecuencia real del inversor. La normalización de este valor se realiza como para la consigna *(v. apt. 5.1.2.3)*.

5.1.3 Time-out para telegramas

Después del establecimiento de la comunicación, el maestro PROFIBUS-DP transmite al CB15/CB155 un valor para el tiempo de vigilancia (time-out) T_{WD} que sirve para vigilar los telegramas. Dependiendo del valor transmitido, la vigilancia se activa o desactiva al nivel del MICRO MASTER. Si está activada la vigilancia, el CB15/CB155 controla el intercambio de telegrama con el maestro PROFIBUS-DP. Si expira el tiempo de vigilancia y el inversor se está controlando a través del enlace PROFIBUS, el inversor se desconectará con un mensaje de error.

La figura 7 muestra la relación entre la actividad del bus y el estado de la unidad en el caso de un PLC SIMATIC S5 con un IM308B/C que actúa como maestro de bus, suponiendo que el inversor se está controlando a través del enlace PROFIBUS.

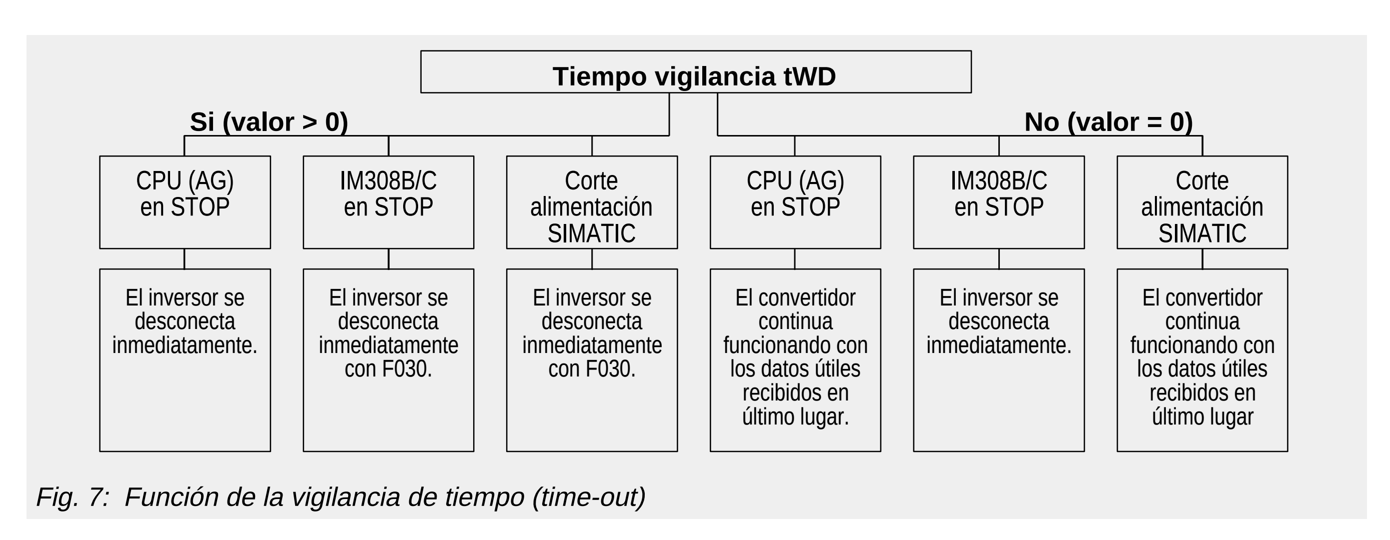


Fig. 7: Función de la vigilancia de tiempo (time-out)

5.2 Ajustes en el maestro PROFIBUS-DP

Para configurar el sistema PROFIBUS-DP debe utilizarse el fichero de base siguiente, o el fichero de descripción de tipo siguiente en el caso de utilizar para el maestro PROFIBUS-DP un software de configuración dado (p. ej. COM ET 200 V4.x). Ambos ficheros se incluyen en el disquete suministrado con el CB15/CB155. El fichero de maestro de dispositivo (SIEM8046.GSD) y el fichero de descripción (SI8046AX.200, SI8046TD.200) es un fichero ASCII.

5.2.1 Establecimiento del tipo de PPO desde el maestro

El telegrama de configuración transmitido por el maestro PROFIBUS-DP contiene los bytes de identificación que sirven para fijar el tipo de PPO para el telegrama de datos útiles. Esto es posible, p. ej., por medio de un autómata (PLC) SIMATIC S5 dotado de la tarjeta PROFIBUS-DP IM308B/C.

El CB15/CB155 solo reconoce los tipos de PPO 1 y 3. Cuando el CB15/CB155 recibe una combinación de bytes de identificación desconocida, activa el bit de "error de configuración" en el marco de diagnóstico del maestro PROFIBUS.

Tipo de PPO	Byte ident. 0			Byte ident. 1			COM ET 200 Versión
	Dez	Hex	COM	Dez	Hex	COM	
1	243	F3	4AX	241	F1	2AX	V4.x/V5.x
3	0	0	0	241	F1	2AX	V4.x/V5.x
3	241	F1	2AX	0	0	0	V4.x/V5.x
3	241	F1	2AX				V4.x/V5.x

Tabla de valores para los bytes de identificación

Los bytes de identificación 0 y 1 en representación decimal (DEC) y hexadecimal (HEX) son de validez general por PROFIBUS-DP. La representación COM para el software de configuración COM ET 200 es **específica** para **dicho software**. COM ET 200 es un software de configuración que se aplica **exclusivamente** a la tarjeta maestra PROFIBUS-DP IM308B/C del SIMATIC S5.

5.2.2 Establecimiento del tipo de PPO en el CB15/CB155

En presencia de sistemas maestro PROFIBUS-DP que no ofrecen la posibillidad de transmitir al convertidor el tipo de PPO por intermedio de los bytes de identificación (p. ej. el CP5431 de SIMATIC S5), el tipo de PPO es tipo de PPO 1.

5.3 Comunicación inicial con el CB15/CB155

Deben realizarse las siguientes operaciones para establecer la comunicación correcta entre el CB15/CB155 y el maestro PROFIBUS:

- El cable de bus debe conectarse correctamente entre los dos dispositivos.
- El maestro PROFIBUS debe configurarse correctamente para permitir la comunicación con un Servidor DP mediante el tipo de PPO 1 o el tipo de PPO 3 (sólo el tipo de PPO 1 si el tipo de PPO no puede configurarse de forma remota).
- En el caso del software COMET 200, debe haberse utilizado el fichero de descripción de tipo correcto para configurar un IM308B/C como maestro de bus.
- El bus debe estar ejecutándose (en el caso de un módulo SIMATIC, el conmutador del panel frontal debe estar establecido en RUN).
- La velocidad de transmisión en baudios del bus no debe sobrepasar 12 MBd.
- En inversor debe estar encendido.
- La dirección del servidor del CB15/CB155 (parámetro P918) debe establecerse de modo que coincida con la dirección del servidor configurada en el maestro PROFIBUS y debe ser exclusiva en el bus.
- Deben haberse seguido todas las precauciones necesarias frente a EMC *(descritas en la sección 2)*.

6. RESOLUCI_N DE PROBLEMAS DE PROFIBUS

En la sección 5 se describen los mensajes de error, las causas de avería y las soluciones necesarias. Si las comunicaciones a través del enlace PROFIBUS no se realizan correctamente, compruebe las causas correspondientes a los códigos de averías F030 y F033.

6.1 Parámetros de diagnóstico

El CB15/CB155 registra la informaciones de diagnóstico en un buffer que tiene como fin asistir durante la puesta en servicio y el mantenimiento. Dichas informaciones de diagnóstico pueden leerse por intermedio del parámetro indexado P880.i (diagnóstico).

El buffer de diagnóstico del CB15/CB155 tiene la siguiente asignación:

P880.i	Significado
P880.0	Contador: telegramas recibidos sin defecto
P880.1	Espejo P918 (dirección de estación)
P880.2	Número de bytes de identificación recibidos por el maestro
P880.3	Número de bytes DPAR
P880.4	Número de bytes DPRO
P880.5	Tipo de PPO
P880.6	Contador: FREEZE
P880.7	Contador: CLEAR_DATA
P880.8	Contador: SYNC
P880.9	Identificador del grupo
P880.10	Tiempo de vigilancia time-out
P880.11	Contador: transcurso del tiempo de vigilancia
P880.12	Dirección del maestro PROFIBUS
P880.13	Estado del esclavo
P880.14	Velocidad de transmisión
P880.15	Bit de alarma

Significado de las informaciones de diagnóstico de CB15/CB155:

P880.0 (Contador: telegramas recibidos sin defecto)
Se incrementa a la recepción sin error un telegrama de datos útiles.

P880.1 (Espejo P918)
Dirección de estación introducida.

P880.2 (Número de bytes de identificación recibidos por el maestro)
Debe valer 1 ó 2, si no aviso F033.

P880.3 (Número de bytes DPAR)
Número de bytes DPAR determinado. Debe valer 0 ó 9, si no aviso F033.

P880.4 (Cantidad de bytes DPRO)
Número de bytes DPRO determinado. Debe valer 4, si no aviso de fallo F033.

P880.5 (Tipo de PPO)
Tipo de PPO determinado. Debe valer 1 ó 3, si no aviso de fallo F033.

P880.6 (Contador: FREEZE)
Se incrementa en 1 cuando se recibe un telegrama FREEZE.

P880.7 (Contador: CLEAR_DATA)
Se incrementa en 1 al rercibir un telegrama CLEAR_DATA.

P880.8 (Contador: SYNC)
Se incrementa en 1 cuando se recibe un telegrama SYNC.

P880.9 (Identificador de grupo)
Se introduce el identificador de grupo del telegrama de parámetro.

P880.10 (Tiempo de vigilancia time-out)
e introduce el tiempo de vigilancia del telegrama de parámetro.

P880.11 (Contador: transcurso del tiempo de vigilancia)
Se incrementa en 1 cada vez que se sobrepasa el tiempo de vigilancia.

P880.12 (Dirección del maestro Profibus)
Dirección del maestro Profibus que ha parametrizado el CB15/CB155.

P880.13 (Estado del esclavo)
Espejo del estado del software:

0 Software aún no inicializado.
1 CB15/CB155 en espera de la parametrización de PROFIBUS.
2 CB15/CB155 en espera de la configuración de PROFIBUS.
3 CB15/CB155 en funcionamiento cíclico.
4 Tiempo de vigilancia transcurrido (time-out).

P880.14 (Velocidad de transmisión)
Solo para uso interno. La velocidad de transmisión se representa en el parámetro P963.

P880.15 (Bits de alarma):

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Bit

En servicio normal, ninguno de los bits está a `1'.

Bit 0: Recibido número de identificación incorrecto procedente del maestro (se activa F030).
Bit 1: Software PROFIBUS aún no inicializado.
Bit 2: Software PROFIBUS inicializado pero aún no desbloqueado.
Bit 4: Número erróneo de bytes de identificación recibido por el maestro (error F033).
Bit 5: Número erróneo de bytes DPAR o DPRO recibido por el maestro (error F033).
Bit 8: Velocidad de transmisión no determinada.
Bit 9: Recepción de un telegrama CLEAR_DATA.
Bit 10: CB15/CB155 en modo SYNC.
Bit 11: Tiempo transcurrido (error F030).
Bit 12: No hay conexión con el maestro (error F030).

6.2 Diagnóstico con un maestro de Clase 2

Puede utilizarse un maestro de Clase 2 para la instalación y el diagnóstico.

Un ejemplo de un maestro de Clase 2 es un programador PG o un PC con un procesador de comunicaciones CP5412 y que ejecuta el paquete de software COM ET 200. Observe que, para que funcione correctamente, el IM308B/C debe configurarse de modo que permita la conexión de un maestro de Clase 2 al bus. En el manual del software COM ET 200 se incluye información sobre cómo hacerlo y sobre cómo controlar un servidor mediante el software COM ET 200.

Observe que el maestro de Clase 2 también puede utilizarse sin activar el IM308B/C en el bus. Asimismo, el maestro de Clase 2 puede conectarse directamente al conector de tipo D en el CB15/CB155 si se desea.



PRECAUCION

Cuando se utiliza un maestro de Clase 2 para controlar un servidor, la vigilancia de PROFIBUS no se activa. Esto quiere decir que si no hay ningún maestro de Clase 1 (por ejemplo, un PLC) activado y el maestro de Clase 2 se desactiva o el bus se desconecta mientras el inversor se está ejecutando, la unidad continuará ejecutándose.

Durante la fase de puesta en servicio/test, el maestro de Clase 2 asume para la estación seleccionada la función de maestro de Clase 1. Sin embargo el intercambio de datos útiles con el esclavo no se efectúa de forma cíclica.